

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Case story | VACON® NXP Grid Converter

댄포스 축 발전기 드라이브로 국내 연구용 선박의 배출량을 줄이다

한국 국립 수산 과학원은 새로운 연구 조사선에 축 발전기(Shaft generator) 드라이브 솔루션을 적용하여 선박의 연료 소비를 최대 20-30% 줄이고 배기 가스 배출량을 저감합니다.

댄포스는 국내 선박 엔진 전문가인 STX엔진을 지원하여 선내의 발전기와 엔진 성능을 최적화하는 혁신적인 축 발전기 솔루션을 공급하였으며, 2020년 발효되는 국제해사기구(IMO)의 환경 규정을 준수하는 데 중요한 역할을 했습니다.

30%

기존 축발전기보다
적은 연료 소비량



VACON®

drives.danfoss.com



디자인 장애물 극복

이 프로젝트의 초기 단계에서 고객은 해외의 축 발전기 업체와 프로젝트를 진행하여 설계 및 시운전에 대한 어려움을 호소했습니다.

또한, 유럽에서 제작한 동기식 발전기를 사용해야 하는 요건에 따라 과도한 시운전 비용 문제와 제어 및 성능 기준을 만족하면서 인터페이스를 구현해야하는 도전 과제를 극복해야 했습니다

최적화된 드라이브 설계로 공간 절약

선박에서 축발전기는 발전기로 분류되어 요구조건인 short circuit current 를 만족시키기 위해 기준용량 대비 두배로 키워야 했던 어려움이 있었습니다.

최적의 드라이브를 공급할 수 있었습니다.

하지만 댄포스 코리아, 댄포스 Center of Excellence팀, 그리고 STX 엔진과 현지에서 직접 진행된 기술적 협의를 통해 그리드 컨버터의 용량을 낮춤으로써

이 프로젝트에서 댄포스는 보다 덜 복잡하지만 고성능의 축 발전기를 공급하였으며, 축 발전기를 선내에 설치함으로써 작동 효율을 개선하고 설계자가 엔진 크기를 줄일 수 있도록 함으로써 배출 목표를 달성하는 데 도움이 되었습니다.

배기가스 저감을 위한 전기 추진

댄포스의 축 발전기 솔루션은 해양을 항해하는 선박에 많은 이점을 제공합니다.

3. 저속 또는 부분부하 운전시 선박은 엔진을 시동하지 않고 전기추진모드로 운항할 수 있어 소음 및 에너지 소비 감소

1. 댄포스 드라이브 솔루션은 동기식에서 비동기식 발전기 사용으로 변환하고, 현지 엔지니어링 및 시운전과 기술지원의 장점 제공

4. 선박에 탑재된 원치 가동을 위해 전기 추진 모드로 운전시 power limitation기능을 사용함으로써 발전기를 과부하로부터 보호. 이 접근 방식을 통해 선박의 안정성 유지 및 선박의 수명 연장 가능

2. 발전기와 엔진은 댄포스 드라이브를 통해 전력을 공급하기 때문에 일반 선박에 비해 소음, 진동, 에너지 소비량이 적고 CO₂ 및 NO_x 배출량이 적은 친환경 운전표준이 됨



설치 프로세스

덴포스 코리아는 현지에서 엔지니어링, 프로젝트 관리, 시운전을 수행하였으며 덴포스 코리아에서 제작한 축 발전기 데모 시스템을 시연하고, 이 특정 설치에 하이브리드 솔루션을 어떻게 적용할지를 소개했습니다.

선박에 탑재된 축 발전기는 발전기로 분류되기 때문에 일반 발전기에 필요한 조건이 적용되었습니다.



덴포스 코리아 제작 축발전기 데모 장비

축 발전기의 구성

500kW 축 발전기 시스템은 다음과 같은 제품으로 구성됩니다.

- VACON® NXP Grid Converter (사인 필터 포함)
- VACON® NXP (du/dt 필터 포함)
- HXM-M-120-N-S
- 엔지니어링 캐비닛
- 변압기
- 축 발전기

애플리케이션: 500kW 축 발전기 시스템





축 발전기는 어떻게 작동하나?

일반적인 축발전기는 동기식 발전기로 가변피치 프로펠러와 같이 사용되는데 AVR과 여자기 (Excitation unit)를 사용하여 회전자와 고정자사이의 전자기장을 만들어 발전시키는 원리입니다.

하지만 저속 회전시 발전기 출력전압이 낮아지고 AVR 자체로는 정격 전압으로 출력이 안온다는 단점이 있습니다. 따라서 반드시

발전에 필요한 정격 속도로 구동시켜 주거나 저속에서 사용시 여자기의 전압을 제어해주는 추가적인 드라이브가 필요합니다.

또한, 이 프로젝트에서는 축발전기의 전기추진을 위해 속도제어를 위한 PTI(Power Take In) 추진용 AC 드라이브의 설치가 요구되었습니다. 이에 Power Take In과 Power Take Out 기능을

모두 구현할 수 있는 덴포스 드라이브를 적용하여 비동기식 전동기를 발전기로 사용함으로써 별도의 여자기 없이 발전성을 낼 수 있으며, 결과적으로 동기식 발전기의 복잡성을 배제함과 동시에 시운전 및 장기적인 유지보수 비용을 효과적으로 절감하였습니다.

STX 엔진

STX 엔진은 1976년 한국에서 설립된 엔진 종합 전문 제조사입니다. 유럽, 아시아, 남미 등지에 시장을 공급하는 전자통신 분야의 글로벌 리더일 뿐 아니라, 전문화된 종합 엔진 제조사로 대형 컨테이너선, LNG선, 유조선용 해상엔진은 물론 육상공장용 엔진, 가스엔진, 철도차량 등 산업용엔진을 생산합니다. STX 엔진은 해군 함정과 해안경비대 초계함용 방산엔진을 기반으로 한 기술을 보유하고 있으며 선박 자동화 시스템, 내비게이션, 통신 시스템도 개발하고 있습니다. <http://www.stxengine.co.kr/kor/Default.aspx>